

Aus dem
Unfallmedizinischen Institut der Universität Basel
(Vorsteher Prof. Dr. med. Iselin)

Liquorabflußbeschwerden nach Lumbalpunktion

Sogenannte Liquorfistel
als Simulation und Artefakt

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT BASEL

Vorgelegt von
JOSEF RÜEGG
von St. Gallenkappel
(Kt. St. Gallen)

1948

Buchdruckerei Ernst Rohner, St. Gallen



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548219_0001

Aus dem
Unfallmedizinischen Institut der Universität Basel
(Vorsteher Prof. Dr. med. Iselin)

Liquorabflußbeschwerden nach Lumbalpunktion

Sogenannte Liquorfistel
als Simulation und Artefakt

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT BASEL

Vorgelegt von
JOSEF RÜEGG

von St. Gallenkappel
(Kt. St. Gallen)

1948

Buchdruckerei Ernst Rohner, St. Gallen

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Herrn Prof. Dr. med. H. Iselin.

Tag der Promotion: 19. 12. 1947



*Meinen verstorbenen Eltern
in Liebe gewidmet!*

Quinke (1842—1923) hieß der große, geniale Mann, der die „Lumbalpunktion“, wie sie ursprünglich genannt wurde, als den direkten Ausgangspunkt der aktuellen Liquorforschung im Jahre 1891 vor dem deutschen Kongreß für Innere Medizin zum ersten Mal besprach. Noch im gleichen Jahr erschien von ihm: „Die Lumbalpunktion des Hydrocephalus“, im Jahre 1902 eine Monographie: „Die Technik der Lumbalpunktion“. Obwohl die Punktion zuerst eigentlich therapeutisch gedacht war als Entlastungseingriff bei Hydrocephalus, Meningitis, fraglicher Encephalitis und Hirntumor, ganz allgemein bei Druckerhöhung im Gebiete der Cerebrospinalflüssigkeit, trat später die Lumbalpunktion als klinische Methode der Liquordiagnostik ganz in den Vordergrund.

Wenn auch die Lumbalpunktion in der Mehrzahl der Fälle, sei sie diagnostisch oder therapeutisch, komplikationslos verläuft, ist doch festzustellen, daß schon Quinke auf Gefahren aufmerksam machte, „die in vermehrter Transsudation sowie Blutungen infolge der plötzlichen Druckentlastung, außerdem in lokalen Verletzungen bestehen“. Natürlich hat sich die Technik der Lumbalpunktion im Laufe der Jahre verfeinert, infolgedessen sind auch die Zwischenfälle und Komplikationen resp. Nacherscheinungen (Kopfschmerz, Schwindel, Uebelsein, Erbrechen und Meningismus) heute ziemlich selten.

Mein hochverehrter Lehrer, Herr Prof. Iselin hat mich beauftragt, im Rahmen des postpunktionellen Symptomenkomplexes die Frage der Fistelbildung nach Lumbalpunktion eingehend zu erörtern. — Folgende Beobachtungen haben ihn dazu veranlaßt: Eine Versicherte, die wegen *Commotio cerebri* infolge Sturz auf einer Treppe ins Bürgerspital Basel ein-

geliefert und mehrmals zu Untersuchungszwecken mit 2—3 Stichen occipital- und lumbalpunktiert worden war, kam zu Prof. Iselin in die Sprechstunde mit der präzisierten Diagnose eines tüchtigen Chirurgen: „Liquorfistel nach Lumbalpunktion“. Die Patientin gab an, daß in der ersten Zeit nach der Punktion keine Flüssigkeit ausgetreten sei, sondern erst später von Zeit zu Zeit sich Flüssigkeit entleert habe durch eine feine Oeffnung. Die untere Lumbalgegend, und zum Teil auch die Michaelis'sche Raute, eine Ebene, die normalerweise vertieft liegt, zeigten eine deutliche Schwellung, welche aber nicht oedematös war, ferner eine leichte Verfärbung als Andeutung von stattgehabter, kleiner Blutung, und wenn man ganz genau sah, auch einige feine punktförmige Narben. Da Prof. Iselin noch nie eine Liquorfistel gesehen hatte, stiegen ihm Zweifel auf. Die Versicherte wurde daher zwecks Beobachtung hospitalisiert. Dabei zeigte die Patientin Zeichen von schwerer Hysterie mit Arc de cercle, atypischen epileptoiden Anfällen, Convulsionen und markierten Bewußtseinsstörungen. Auf Bespritzen mit Siphon war die Patientin sofort hell wach.

Prof. Iselin war zunächst geneigt, eine chronische Liquorfistel anzunehmen. Erst als er wiederholt kleine Sufusionen um ganz feine Einstichöffnungen herum sicher feststellen konnte, gewann er die Ueberzeugung, daß doch ein Artefakt vorliege.

Nachdem der Versicherten auf den Kopf zugesagt worden war, daß sie sich selbst beschädige, produzierte sie in theatralischer Weise einen Selbstmordversuch, indem sie im Nachthemd im zweiten Stock über das Geländer der Terrasse stieg und Anstalten machte, sich in den Hof zu stürzen. Sie wählte den Moment so, daß sie wußte, daß Prof. Iselin auf der Abteilung war und zögerte mit der Ausführung so lange, bis er herbeigerufen früh genug kam, allerdings nicht, um die Patientin aus einer gefährlichen Situation zu retten, sondern ihr zu befehlen, sich aus dieser unwürdigen Stellung sofort ins Bett zu begeben.

Mit welchem Gegenstand sich die Patientin die Haut verletzte und ob sie irgendwelche ätzende Mittel applizierte, konnte nicht ermittelt werden. Es ist somit auch der direkte Beweis, daß die ganze Schwellung ein Artefakt sei, nicht erbracht worden. Solche Artefaktschwellungen können als Klopfoedem entstehen, können aber auch durch Injektionen von reizenden Flüssigkeiten zustandekommen, die lange Zeit eine weiche Schwellung durch Lymphspalterweiterung hinterlassen.

Nach dem Pseudoselbstmordversuch und einer anschließenden wohlwollenden Auseinandersetzung traten keine neuen Blutungen mehr auf und der Austritt aus dem Spital erfolgte, bevor die Schwellung vollständig verschwunden war. Aus versicherungspsychologischen Gründen wurde die Patientin nicht zur Nachuntersuchung bestellt.

Die obige Beobachtung gewinnt aber durch eine nachträgliche Feststellung an Interesse und Bedeutung, daß eine andere Versicherte, die gleichfalls eine Weichteilschwellung der untern Lendengegend nach Lumbalpunktion aufgewiesen hatte, schon im Bürgerspital mit der erwähnten Patientin Bettenachbarin gewesen war und daß nun im Klaraspital der Zufall es gewollt hatte, die Beiden mit der gleichen verdächtigen Schwellung wiederum Bett an Bett zusammenzuführen. — Bei dieser Patientin, die nicht nur hysterische Symptome aufwies, sondern wie ebenfalls nachträglich festgestellt werden konnte, sich in betrügerischer Weise Taggeldleistungen zu verschaffen gewußt hatte, waren nie Spuren von Manipulation nachzuweisen. Trotzdem ist Prof. Iselin auf Grund der Schicksalsgemeinschaft zur Ueberzeugung gekommen, daß es sich, selbst wenn anfänglich sichere Injektionsbeschwerden vorhanden gewesen wären, nicht um eine subcutane Liquorfistel handeln könne, weil nach seiner Auffassung der Palpationsbefund nicht einer Flüssigkeitsansammlung entsprach und es unwahrscheinlich ist, daß der Liquorstichkanal mehrere Monate offenbleiben und somit die Schwellung solange speisen

konnte. Aller Wahrscheinlichkeit nach handelte es sich auch hier um einen Artefakt.

Um aber breitere Grundlagen für Schlüsse in späteren Fällen zu erlangen und zu vermeiden, daß auf Grund ungenügender Indizien — da ja sogar der unmittelbare Beweis in derartigen Fällen von vielen Strafgerichten verlangt wird, aber nicht geleistet werden kann — Versicherte mit derartigen Veränderungen des Artefaktes und somit des Versicherungsbetruges, womöglich fälschlicherweise bezichtigt werden, ist dem Verfasser die Aufgabe gestellt worden, Unterlagen aus der Literatur zu sammeln zur Beurteilung der Schäden nach Lumbalpunktion.

Ueber Beschwerden nach Lumbalpunktion im Sinne des postpunktionellen Symptomenkomplexes liegen sehr umfangreiche literarische Angaben vor, und zwar wurde das Problem meist statistisch angegangen. Ueber das Auftreten von eigentlichen Fisteln post punctioem ist sehr wenig bekannt. B u n g a r t (1921) weist in einer kurzen Mitteilung daraufhin, daß das Hirnwasser aus der Punktionsstelle nach Zurückziehen der Nadel noch mehr oder weniger lang nachfließen könne. Dieser Autor beobachtete mehrmals, daß der Liquor nach Abbrechen der Lumbalpunktion direkt tropfenweise aus dem Stichkanal hervorquoll und der auf die Einstichstelle gelegte Tupfer manchmal noch nach Tagen naß war, ohne daß die geringsten Blutspuren ihm anhafteten. Auch sah er häufig Oedeme in der Umgebung der Punktionsstelle, die 2—10 Tage lang sichtbar waren. Ob bei diesen Fällen auch klinische Begleitsymptome (postpunktionelle Beschwerden) auftraten, darüber spricht sich leider B u n g a r t nicht aus. Immerhin sind seine Feststellungen über postpunktionellen Liquorabfluß nach außen und oedematöse Schwellung in der Lumbalgegend einzig dastehend. Das Abfließen von Liquor dauerte bei B u n g a r t s Fällen höchstens 10 Tage, (während bei I s e l i n s Patientinnen es sich darum handelte, die lumbale Schwellung 6 Monate nach der Punktion zu deuten). Das zeit-

liche Intervall zwischen Punktion und Auftreten von derartigen Schwellungen scheint also begrenzt zu sein, auch sind Brückensymptome unerläßlich. Wenn auch bei Iselins Fällen Brückensymptome vorhanden waren (Schwindel, Kopfschmerz), muß die Diagnose Liquorfistel doch fallen gelassen werden, da es sich, wie schon angetönt, um richtige Renten-neurotikerinnen und Hysterikerinnen handelte, die die Situation auszunützen versuchten, um sich wahrscheinlich durch Beibringen von Artefakten von der Versicherung Geldleistungen zu verschaffen.

Im Zusammenhang mit dem Vorhergehenden verdient aber doch als erwähnenswerte Tatsache hervorgehoben zu werden, daß diejenigen Menschentypen mit funktionellen Nervenstörungen zu Nacherscheinungen nach Lumbalpunktion geradezu disponiert sind, wie schon Nonne (1922) auf der zweiten Jahresversammlung für deutsche Nervenärzte hervorhob. Von Brunn (1922) konnte zeigen, daß bei Anwendung des gleichen Instrumentariums bei Soldaten vielfach schlechte, bei Zivilisten durchwegs gute Resultate zustandekamen. Es handelte sich allem Anschein nach um eine übertriebene Empfindlichkeit der Kriegsteilnehmer infolge des mit dem Kriegserlebnis zusammenhängenden neurotischen Mechanismus. Auch Bunke (1923) glaubt, daß eine psychopathische Konstitution zu den bekannten Beschwerden (Schwindel, Kopfschmerzen, Brechreiz und Meningismus) nach der Punktion führt. Die Rolle des vegetativen Tonus beleuchtet Pacifico (1934); auf Grund seiner Untersuchungen treten Beschwerden nach Lumbalpunktion nicht auf bei Individuen mit deutlicher Hypotonie des vegetativen Nervensystems, während sie häufig vorhanden sind bei Menschen mit normalem Tonus und mit allgemeiner Hypertonie des neurovegetativen Systems, besonders aber dort, wo deutliche Schwankungen der vegetativen Funktionen vorkommen: „Dystoniker“ von Castellino, „alternierende Neurotiker“ von Guillaume. Malkin und Tolstonchova (1933) haben unangenehme Nacherschei-

nungen nach Lumbalpunktion bei Vago- und Kreislauf labilen gesehen, nach Jacobson (1933) sind es hauptsächlich die Frauen, die sich ja ebenfalls durch größere Labilität des vegetativen Nervensystems kennzeichnen. Pacifico (1933) fand, daß ganz unabhängig von den Druckveränderungen des Liquors nach der Lumbalpunktion eine sofortige Depression des vegetativen Nervensystems entstehe, gefolgt von Erregung (zuerst vorübergehende des Vagus, dann langdauernde des Sympathicus). Das Fehlen der Beschwerden beruht also auf einer Sympathicusuntererregbarkeit, während die Beschwerden auftreten bei Sympathicusübererregbarkeit.

Nicht ganz in Einklang zu bringen mit den Erhebungen Pacificos sind die Resultate von Leonza (1939), der vor und nach der Lumbalpunktion eine funktionelle Prüfung des vegetativen Nervensystems vornahm und bei Leuten mit Beschwerden Vagusübererregbarkeit fand. Immerhin weisen seine Untersuchungen ebenfalls in der Richtung, daß eine deutliche Beziehung besteht zwischen der mehr oder weniger guten Verträglichkeit der Lumbalpunktion und dem autonomen Nervensystem. Scheid (1939) erbrachte den Beweis für die Rolle des individuellen Tonus indirekt, indem er zeigen konnte, daß Kranke, die bei der ersten Punktion beschwerdelos waren, es auch nach weiteren Punktionen blieben.

Wie schon angeführt, beziehen sich obige Ausführungen über die schlechte Verträglichkeit der diagnostischen und therapeutischen Lumbalpunktion auf alle Eingriffe, die den Duralsack eröffnen, auch auf die Lumbalanaesthesia und auf die Myelographie.

So schreibt Kraeyenbühl (1941) in der schweizerischen Zeitschrift für Unfallmedizin und Berufskrankheiten, daß z. B. die Lipiodolmyelographie sehr schlecht ertragen werde, daß es zur Verstärkung radiculär bedingter Schmerzen kommt vorübergehend, daß es auch zu einer Fixierung auf lange Zeit kommen kann bei Individuen mit neuropathischer und rheumatischer Konstitution. Auch soll sich die lumbale Myelogra-

phie als ungünstig auswirken bei vorbestehendem Ischias, Radiculitis, fraglicher Arachnoiditis und traumatischen Rückenbeschwerden oder bei Fällen, in denen die Blutsenkung erhöht ist. Borsinger (1945) berichtet in seiner Dissertation, daß es zu Beschwerden kommt vorwiegend bei Leuten mit anamnestisch vegetativer Labilität; die Fixierung tritt auf bei der Gruppe von Leuten mit rheumatischen Kreuzbeschwerden, Ischias, katarrhalischen Infekten (Sinusitis), Zwillingskindern, bei zu Kopfschmerzen neigenden Personen und bei Menschen, die als Kinder zur Gruppe der Spasmophilen gehörten. Von den 14 von Borsinger ausführlich beschriebenen Fällen galt zuerst jeder eine Zeitlang als Querulant, Aggravant, Simulant oder Psychopath, weil all die verschiedenen Symptome, soweit sie nicht sicher als organisch objektiviert werden konnten, als rein funktionell oder hysteriform angesehen wurden. Es kann sich bei diesen Fällen um Ueberempfindlichkeitsreaktionen handeln. Es sind sogar Beispiele bekannt, wo es nach Luftmyelographie zu hochakuten Reizerscheinungen von Seiten der Meningen kam.

Daß auch nach Lumbalanaesthesia vielfach die gleichen Erscheinungen auftreten (Kopfschmerz, Schwindel, Erbrechen und Meningismus) wie bei der einfachen diagnostischen Lumbalpunktion, scheint uns nicht in Staunen zu versetzen, da hier noch die Empfindlichkeit auf ein bestimmtes Medikament hinzukommen kann. Blatt (1930) beobachtete auch hier wieder ein gehäuftes Vorkommen der Beschwerden bei Patienten mit neuropathischer Konstitution, bei Menschen mit allgemeiner Schwäche des Nervensystems (starke Nervosität, Abusus von Alkohol und Nicotin). Nach Planeth (1934) sind es wieder die psychisch Labilen und die Migraenetypen, die leichter von Nachwirkungen befallen werden. Hugo von Hellendahl (1926) beschreibt einen Fall, wo es im Anschluß an eine Lumbalanaesthesia wegen Ileus sogar zum Auftreten einer akuten psychomotorischen Erregung vom Charakter des Delirium acutum kam.

Besteht auch eine Beziehung zwischen Verträglichkeit der Lumbalpunktion und organischen Nervenkrankheiten? N o n n e und J a c u b s o n (1933) vertreten die Ansicht, daß Alkohol-deliranten und Tabiker, sowie Fälle mit pathologischer Lumbalflüssigkeit die Lumbalpunktion sehr gut ertragen. Im übrigen geht die Meinung vieler Autoren dahin (v o n B r u n n , P l a n e t h , T a r g o w l a L a m a c h e), daß schwere organische Krankheiten wie Korsakoff, Tabes, Epilepsie, Poliomyelitis, Lues des Zentralnervensystems, multiple Sklerose und Encephalitis durch die Lumbalpunktion eher eine Verschlimmerung erfahren. Die Paralytiker hingegen reagieren auf die Lumbalpunktion nicht auffallend. Man konnte sogar verfolgen, daß bei progressiver Paralyse mit der Besserung durch die Malariaimpfung die gute Verträglichkeit der Lumbalpunktion schwindet. Vielleicht dürfte dies auch mit dem Zurückgehen der bei Paralyse bekannten An- und Hypalgesie zusammenhängen im Falle eintretender Besserung.

Die Tatsache steht also fest, daß ein gewisser Zusammenhang besteht zwischen der Verträglichkeit der Lumbalpunktion und bestimmten Nervenkrankheiten: Menschen mit funktionellen Nervenstörungen und vegetativ stigmatisierte Typen sind praedisponiert für postpunktionelle Beschwerden. Als praktische Lehre dürfte sich daraus ergeben, daß bei dieser Gruppe von der Lumbalpunktion eher abgesehen werden soll, wenn sie nicht streng indiziert ist. Daß jeder Lumbalpunktion eine ausführliche Allgemeinuntersuchung vorangeht, ist selbstverständlich. Die Mitberücksichtigung des psychischen und neurovegetativen Bildes dabei dürfte einem davor bewahren, bei dieser Klasse von Menschen unnötige Lumbalpunktionen auszuführen, die einem leicht Unannehmlichkeiten bringen.

Diese Unannehmlichkeiten können sich darin äußern, daß solche hypersensible Typen leichter zu Schmerz- und ähnlichen Reaktionen neigen wie bewiesen, wofür dann gewöhnlich die Lumbalpunktion verantwortlich gemacht wird. Oder bei Psychopathen kann es zu Simulation und Aggravation

kommen (postpunktionelle Beschwerden: Schwindel, Kopfschmerz, Brechreiz etc.) oder es kommt sogar zu Selbstbeschädigungen an der Stelle der Punktion (Artefakte als Schwellungen in der Lumbalgegend).

Es wurde schon gezeigt, daß vollständige, nach außen mündende Liquorfisteln nach Lumbalpunktion einzig von *Bungart* beschrieben wurden (komplette Liquorfistel). Die Bildung einer inkompletten Fistel, an der hauptsächlich die Dura mater und der Apparat der Wirbelbänder beteiligt sind, kommt eigentlich bei jeder Lumbalpunktion zustande. Es wurden sehr zahlreiche Hypothesen aufgestellt im Laufe der letzten 30 Jahre über den Entstehungsmechanismus der Beschwerden post punctioem (aseptische Meningitis nach *Nissel*, *Pappenheim*, *Dattner*, Reflextheorie nach *Walter*, Liquorüberproduktion nach *Goller* und *Hermann*, etc.). Die Theorie von der Hypotension des Liquors infolge des durch das Punktionsloch abfließenden Liquors ist wohl die am meisten vertretene Ansicht im Schrifttum. Selbstverständlich bleibt, wie *Iselin* meint, der Bandapparat nicht monatelang offen, nach einigen Tagen kommt es automatisch zu einer Verklebung der Ränder und somit zum Verschluß des Stichlochs. Es scheint uns verständlich, daß das am tiefsten Punkt des Lumbalsacks angelegte Loch bei gleichzeitig bestehendem positivem Druck im Lumbalsack die günstigsten Bedingungen bietet zu einer Drainage des Liquors, zur sogenannten „Stichlochdrainage“. Einen Begriff von der Größe dieses Loches gibt uns ein einfacher Versuch an einem straff gespannten Bogen Papier. Wenn wir das Papier durchstechen mit einer Punktionsnadel, kann es bei scharfem Rand der Kanüle zu völligem Ausstanzen einer unter Spannung stehenden Oeffnung kommen. Ganz analog sind die Verhältnisse bei der Lumbalpunktion.

Daß der Liquor in massiven Mengen nach der Punktion durch das Duraloch heraussickert (unvollständige Liquorfistel) zeigt uns eine dritte Beobachtung von *Iselin* sehr deutlich

(1933). Es handelte sich um eine Kniegelenksrevision, die in Lumbalanaesthesia ausgeführt werden sollte. Während die Lumbalanaesthesienadel eingeführt worden war, warf sich der Patient plötzlich hintenüber in einer Art von Kollaps und klemmte sich die Nadel zwischen den Wirbeln im Kanal ab. Unter Resection zweier Lendenwirbeldorne mußte die Nadel operativ freigelegt und entfernt werden. Die Nadel war ganz zusammengedrückt und zusammengequetscht. Das Gewebe war stark aufgequollen in der Tiefe, ohne daß man von außen etwas bemerkt hätte. Austreten von Liquor ließ die Nadel leichter finden. Es werden in der Literatur 5 Fälle von abgebrochenen Nadeln anlässlich der Lumbalpunktion ausführlich beschrieben; von oedematöser Gewebsdurchtränkung wurde nirgends berichtet.

Den experimentellen Beweis, daß nach der Lumbalpunktion Liquor durch das Punktionsloch absickert, hat Baruch (1920) erbracht. Er injizierte durch Lumbalpunktion Indigocarminlösung in den Lumbalsack und verschloß die Punktionsnadel sofort durch einen Mandrin. Der Urin war nach 63 Min. noch ungefärbt. Bei Entfernung der Lumbalpunktionskanüle wies der Urin schon nach 8 Min. Blaufärbung auf, auch zeigte der Liquor nachher einen geringeren Farbstoffgehalt als bei verschlossenem Punktionsloch. Die gleichen Versuche führte Strecker (1926) mit Phenolsulfophtalein aus; seine Resultate waren mit denen Baruchs identisch. Es konnte mit diesen Experimenten bewiesen werden, daß bei jeder Lumbalpunktion Liquor aus dem Lumbalsack herausicksert und daß das Stichloch (artefizieller Weg) dem Farbstoff eine größere Abflußmöglichkeit bietet als die physiologischen Abflußwege.

Im gleichen Sinne sprechen die Versuche von Ingvar Sven (1928), der in die Seitenventrikel von Leichen eine gefärbte Natriumchloridlösung injizierte. Bei der Autopsie fand sich Farbstoff im Epiduralraum, aber nur bei jenen Fällen, bei denen vorher eine Lumbalpunktion stattgefunden hatte. Er weist auf einen Fall von Meningitis hin, der lumbalpunktiert

worden war und im Sektionspräparat Gelbfärbung des Periduralraumes zeigte.

Auf Grund der angeführten Versuche ist es einleuchtend, daß bei jeder Lumbalpunktion, wenn nicht besondere Vorsichtsmaßnahmen geschaffen werden, ein Ausfließen von Liquor in den Epiduralraum in die Wege geleitet wird. Es besteht ein ständiger sekundärer Verlust von Liquor durch den Stichkanal bis zum Verschuß des Punktionslochs in der Dura.

Klinisch kommt es nach Th i e m e (1942) post punctionem zu Kopfschmerzen, die in Horizontallage abnehmen, Schwindelgefühl, Uebelkeit und Erbrechen, welche Symptome bei Bewegungen des Kopfes, besonders beim Aufrichten zunehmen. Dazu kommen noch Nackensteifigkeit, Wurzelreizsymptome, Ohrensausen und in schweren Fällen Benommenheit. Er bringt die graduellen Abstufungen der postpunktionellen Beschwerden von leichtem Kopfschmerz — der nach Horizontallagerung gebessert wird — bis zu den schwersten Erscheinungen in Zusammenhang mit der jeweiligen Schnelligkeit und Ausgiebigkeit des Nachsickerns der Cerebrospinalflüssigkeit und der dadurch entstehenden Liquorhypotonie.

Schon H o s e m a n n (1921) bestätigte den nach Lumbalpunktion herabgesetzten Druck im Liquorsystem. Er nahm bei 100 Fällen, die lumbalpunktiert worden waren, eine erneute Lumbalpunktion vor und bekam in 83 Fällen eine starke Herabsetzung des Liquordrucks, zum Teil sogar bis auf negative Werte. Die Druckerniedrigung mit ihren klinischen Erscheinungen ließ sich durch reichliche Flüssigkeitszufuhr innerhalb von wenigen Stunden heilen, während sie sonst wochenlang jeder Medikation trotzte. — Während einige wenige Autoren glauben, daß die Ursache des Liquorunterdrucks in einer durch Versagen der Plexus choriodei bedingten, herabgesetzten Liquorproduktion zu suchen ist, sind mit B u n k e und F o e r s t e r die meisten der Ansicht, daß der Stichlochdrainage die Hauptrolle zukommt bei den Beschwerden nach Lumbalpunktion.

Dies erhellt schon aus dem großen Einfluß, den das Nadel-lumen spielt. Sehr häufig traten Nacherscheinungen auf im ersten Weltkrieg, wo man Nadeln mit größern Lumina gebrauchte, der Liquor dadurch also größere Abflußmöglichkeiten hatte. G r e e v e (1926) schreibt, daß die Anwendung dicker Nadeln bei seinen Fällen häufig Kopfschmerz zur Folge hatte. B u n k e und F o e r s t e r legen im Handbuch der Neurologie dar: „Im Allgemeinen empfiehlt es sich, um ein möglichst kleines Loch in die Dura zu setzen zur Vermeidung eines längern Liquornachsickerns dünne Kanülen zu verwenden von der Dicke von 0,7-0,8 mm.“ S h a r p e (1936) schreibt, daß auf Grund seiner Forschungen die Nacherscheinungen nach Lumbalpunktion mit der Diameterverkleinerung der Nadel in Bezug auf Dauer und Intensität zurückgingen. Auch N a d o r N i k i t i s (1936) hatte mit dünnen Nadeln viel seltener Meningismus und in bedeutend leichter Form.

Ganz ähnlich wie Punktionen mit dicken Nadeln wirken sich Punktionen mit mehreren Stichöffnungen aus hinsichtlich der Nacherscheinungen. So erklären wieder B u n k e und F o e r s t e r (1936), daß es hauptsächlich die Fälle mit blutigem Liquor sind, die eine durch die bekannten Komplikationen gestörte Rekonvaleszenz aufweisen. Dies findet seine Erklärung nicht so sehr in der eventuell nur ganz geringfügigen Blutung, sondern eher darin, daß wir an einer zweiten Stelle zu punktieren pflegen, somit ein weiteres Loch in der Dura anlegen und dadurch noch bessere Abflußbedingungen schaffen. — Zu stärkeren Duraverletzungen und ausgiebigem Liquorabfluß kommt es auch bei Bewegungen des Patienten während der Punktion, da die hintere Seite des Dural-sacks beweglicher ist als die vordere und bei Beugung des Kopfes nach unten eine Aufwärtsbewegung der Dura stattfindet. Der postpunktionelle Kopfschmerz kann nach G r e e v e (1937) vermieden werden, wenn der Patient während der Punktion die Lage in keiner Weise ändert, und man ganz dünne Nadeln mit runder, spitz zulaufender Schneide verwen-

det, damit das Duraloch möglichst klein wird und nur wenig Liquor absickern kann.

Sharpe (1936) macht darauf aufmerksam, daß ein wesentliches Moment beim Zustandekommen des Liquorabflusses und der damit zusammenhängenden Beschwerden in der im Epiduralraum bestehenden Druckerniedrigung liegt. Nach seinem Vorschlag soll man, damit nicht zuviel Liquor aspiriert wird durch die Duraöffnung, beim Vordringen die Kanüle einige Zeit mit entferntem Mandrin im Epiduralraum halten, damit in diesen Raum Luft eindringt und den negativen Druck in einen positiven verwandelt; auch beim Zurückziehen soll die Kanüle mit entferntem Mandrin etwa 30 Sek. im Epiduralraum belassen werden nach der Punktion; die unangenehmen Nacherscheinungen sollen bei diesem Vorgehen auf ein Minimum reduziert werden. — Andere Autoren (Danis 1925, später Kibben und Weed) suchen folgendermaßen den Druck zwischen Epi- und Subduralraum auszugleichen: Bei Auftreten von Kopfschmerzen nach der Lumbalpunktion anaesthetisieren sie die Lumbalgegend mit $\frac{1}{2}\%$ Novocain und machen anschließend epidurale Injektionen von 50—100 ccm isotonischer Kochsalzlösung. Durch die Druckerhöhung im Epiduralraum soll ebenfalls wieder verhindert werden, daß Liquor durch das Punktionsloch der Dura nachsickert.

Wie wichtig bei den postpunktionellen Beschwerden die Menge des Liquorverlustes ist, konnte Nador Nikitis (1936) nachweisen: Er nahm bei 100 Fällen anläßlich der Lumbalpunktion statt der üblichen 10 ccm Liquor deren 15 ccm und sah dabei prozentual den Meningismus bedeutend ansteigen, während er bei 100 andern Fällen bei Entnahme von nur 5 ccm Liquor sank und dazu die Erscheinungen viel milder waren und sich später einstellten. Bei rascher Druckverminderung waren die Nachwirkungen viel heftiger. Dieser Autor empfiehlt Bauchlage (wie Iselin, Lewit, Malkit, Tolstonchova), da bei frühzeitigem Aufstehen nach der Punktion starke Liquorverluste durch Sickerung im Wege des

Stichkanals entstehen, weil der gesamte hydrostatische Druck der Liquorsäule sich auf das unten sich befindliche Duraloch auswirkt.

Der Liquorabfluß ruft eine Druckverminderung hervor, die zum postpunktionellen Symptomenkomplex führt. Bei Meningismusiällen wurden 24 und 36 Stunden nach der ersten Punktion Kontrollpunktionen vorgenommen, die eine deutliche Druckerniedrigung ergaben gegenüber der ersten Punktion. Damit in Uebereinstimmung war bei den Fällen ohne Reaktion eine Druckabnahme nicht wahrzunehmen. Es wurde auch versucht, die durch Liquorverlust entstandene Hypotonie durch physiologische Kochsalzlösung intralumbal (subdural) zu kompensieren, was sich durch rasches und dauerndes Verschwinden des Meningismus manifestierte. N a d o r N i k i t i s (1938) erwähnt einen Fall von Meningismus nach Lumbalpunktion, wo nach intravenöser Injektion von physiologischer Kochsalzlösung (was auch häufig propagiert wurde) keine Besserung eintrat und man sich daher zu intralumbalem Liquorersatz entschloß. Es war bei der ersten diagnostischen Lumbalpunktion eine Liquormenge von 6 ccm entnommen worden, worauf sich heftige Kopfschmerzen eingestellt hatten; auch setzte die Atmung aus, es trat Cyanose auf und der Puls war kaum fühlbar. Nach sofortiger Injektion von 20 ccm physiologischer NaCl Lösung begann innerhalb von 2 Min. die Atmung wieder und nach 10 Min. hörten die schweren Erscheinungen auf.

Man könnte sich schließlich fragen, warum den bei der Suboccipitalpunktion die bekannten Reaktionserscheinungen ausbleiben. Gerade diese Tatsache steht mit der Liquorsickerungstheorie in vollem Einklang. Zwischen Occiput und Atlas fehlte ein eigentlicher Epiduralraum mit negativem Druck, so daß der Liquor nur in ganz geringen Mengen nachsickern kann. Dazu kommt noch, daß auf dieser Höhe der hydrostatische Druck viel geringer ist als unten in der Lumbalgegend (P e r k e l und T a r s i s 1931).

Ganz besonders interessieren müssen uns E h r e n w a l d s

(1931) Ueberlegungen, die das ganze Problem des postpunktionellen Symptomenkomplexes noch etwas weiter verfolgen. Er setzt die nach Lumbalpunktion auftretenden Störungen in Analogie zur Seekrankheit. Bei beiden Syndromen werden die Beschwerden durch horizontale Rückenlage günstig beeinflusst, auch tritt durch Uebergang in aufrechte Körperhaltung eine Verschlimmerung ein.

Ehrenwald sucht das Syndrom der Nausea, der Kopfschmerzen und des Erbrechens auf eine vestibuläre Genese zurückzuführen. Der calorische Nystagmus war nämlich bei mit postpunktionellen Beschwerden Belasteten verstärkt nachweisbar (Verringerung der Latenzzeit, Verlängerung der Dauer). Ehrenwald deutet daher die Störungen nach der Punktion als Labyrinthstörung wie bei der Seekrankheit. Als primäre Ursache der Labyrinthstörung nimmt er auch die Stichlochdrainage an; durch Liquorverlust und der damit zusammenhängenden Hypotonie kommt es zu Sekretions- und Strömungsanomalien der Labyrinthflüssigkeit auf dem Umweg über Störungen der gleichen Art im Liquorraum. Diese Druckanomalien machen sich nicht bei allen Menschen in gleichem Maße bemerkbar, in erster Linie bei vegetativ Stigmatisierten und Vagolabilen, die sich überhaupt auf alle innern und äußern Einflüsse durch überstürzte Reaktion kennzeichnen.

Schmidts (1941) Untersuchungen stimmen überein mit Ehrenwald, auch er bestätigte die nach Lumbalpunktion auftretende vestibuläre Uebererregbarkeit, allerdings in Form eines Spontannystagmus.

Was sich eigentlich am Gehirn selbst abspielt bei der durch den abfließenden Liquor hervorgerufenen Hypotonie des Zentralnervensystems, davon berichtet Nakamura (1939). Er untersuchte Kaninchengehirne, bei denen wiederholte Lumbalpunktionen und Cysternenstiche ausgeführt oder eine Dauerausscheidung des Liquors durch Eröffnung des Subduralraumes am Hals und am Lendenmark erzielt worden war. Histologisch kam es zu einer Schwellung der Ganglien, ungleicher

Färbbarkeit und Unebenheit der Zellkonturen. Die Nervenfasern wiesen eine schlechte Imprägnierbarkeit mit Silber, perlschnurartige Verdickungen und Fragmentation auf. Die Mikroglia nahm zu in der Nähe der entarteten Ganglienzellen. Beim Studium der Hirnschnitte mit der Benzidinprobe wurde starker Blutandrang festgestellt, es fanden sich zahlreiche haemorrhagische Mikroherde, zustandegekommen durch den herabgesetzten Liquordruck. Ähnlich nimmt man bei den nach Lumbalpunktion auftretenden Abducensparesen Blutungen im Kerngebiet an, was in einzelnen Fällen schon autopsisch bestätigt werden konnte.

Dei Poli (1942) befaßte sich eingehend mit den bei Liquorverlust eintretenden Gehirnaliterationen. Seine Untersuchungen erstrecken sich nicht auf die Vorkommnisse bei der Lumbalpunktion, sondern bei der Liquordrainage zwecks „Dé-tente cerebrale“, bei Fällen von erhöhtem Hirndruck, insbesondere Hirntumor, posttraumatischer Hypertension, bei chronischer Hydrocephalie und eitriger Meningitis. Dei Poli glaubt doch, wenn auch die Erfolge der kontinuierlichen Liquordrainage im allgemeinen gut sind, daß eine übermäßige Druckabnahme der Nervenzentren und eine sich über längere Zeit hinziehende Verarmung an Liquor sich doch schädlich auswirken könnte. Von den Hunden, an denen er kontinuierliche Liquordrainage vornahm aus den Seitenventrikeln, verendete ein hoher Prozentsatz am 4. bis 7. Tage. Kapillarskopisch stellte er einen massiven Blutandrang fest in den Hirngefäßen, das Kapillarnetz schien viel stärker gefüllt und war durch äußerst zahlreiche Elemente bereichert, die sich vorher nicht im optischen Feld abzeichneten. Oft wurde das Durchtreten von Erythrozyten durch die Gefäßwände beobachtet. Die haemorrhagischen Mikroherde überschritten aber nur selten die perivaskulären Lymphecheiden. — Wenn diese Untersuchungen auch nicht ganz genau den Bedingungen der Lumbalpunktion entsprechen, wo von einem normalen oder nur mäßig erhöhten Druck eine Druckherabsetzung erfolgt,

während hier von einem stark gesteigerten Druck durch Entlastung ein normaler Druck erzielt werden soll, geben sie uns doch einen Hinweis auf die Verhältnisse bei der Lumbalpunktion. — Als weitere Wirkungen der Liquordrainage verdienen noch hervorgehoben zu werden die von Monteneri beschriebene starke Verkürzung der Koagulationszeit des Blutes, die Verlangsamung der Blutsenkungsreaktion, die Gefährdung des komplexen Gleichgewichtes zwischen Säuren und Basen, die dem Bild einer echten Azidose gleichkommt.

Wie schwierig im Grunde genommen das ganze Problem doch wieder ist, zeigt uns andererseits die Tatsache, daß es bei ganz massivem Liquorabfluß doch nicht zu den bekannten Beschwerden kommen muß. Weigeldt (1939) glaubt, daß es durch den verstärkten Reiz des Abflusses von Liquor zu einer vermehrten Liquorneubildung kommt, so daß wieder ein Druckausgleich zustandekommt. Der von Orth (1936) beschriebene Fall muß so gedeutet werden. Nach einer Verletzung in der Lumbalgegend wurde 36 Tage lang täglich 1 Liter Liquor entleert, bis sich die Fistel nach 3 maliger Röntgenbestrahlung schloß. Gies (1924) beschreibt einen ähnlichen Fall von Liquorfistel im Gebiet des 6. Cervicalwirbels nach Verletzung, wo täglich sogar 2 Liter Liquor entleert wurden. Ganz sensationell klingt die Mitteilung Kutzinsky's (1921), welcher Liquorverluste von 6—8 ccm pro Minute sah. Die meisten Fälle von solch intensivem Liquorverlust betreffen Jugendliche. Elliotson, ein neuerer Liquorforscher, berichtet, daß sich bei offenen Wunden des Schädels und des Rückenmarks pro Tag etwa $\frac{1}{2}$ Liter Liquor neubilden kann. Das Bestehen einer Fistel mit starkem Ausfluß übt nach dessen Auffassung einen Reiz auf die Liquorbildung aus, auch wenn eine Entzündung der Hirnhäute nicht vorliegt. — Wie schon angetönt sind natürlich die Verhältnisse bei der Lumbalpunktion nicht ganz analog denen bei einer sichtbaren Fistel, da der Liquor bei der Lumbalpunktion nicht in so überstürztem Maße abfließt.

Zusammenfassung:

Einige Beobachtungen von angeblicher Liquorfistel nach mehrmaliger Lumbalpunktion zwischen L 3 und L 4 sowie zwischen L 4 und L 5 mit nachfolgender Schwellung in der Lumbalgegend, die sich nachträglich dann als Artefakt erwiesen hat, veranlaßten Prof. Iselin, die Frage der Möglichkeit der Liquorfistelbildung mir als Dissertationsthema zur Bearbeitung zu überlassen. Es sollten durch ein sorgfältiges Literaturstudium breitere und sichere Unterlagen gewonnen werden für die Beurteilung derartiger Erscheinungen, damit man nicht Gefahr läuft, den Trägern solcher Schwellungen in den umgebenden Weichteilen, die sie auf die Lumbalpunktion beziehen, Unrecht zu tun mit der Auffassung als Artefakt.

In der mir zugänglichen Literatur war nur eine einzige Mitteilung über ähnliche Beobachtungen vorhanden; Bungart berichtet von mehrere Tage dauerndem Abfluß von Liquor aus der Punktionsstelle und oedematöser Schwellung der Lumbalgegend. — Im übrigen ist es auffallend, daß die üblichen Nacherscheinungen nach Lumbalpunktion, Kopfschmerzen, Schwindel, Meningismus und Erbrechen beschrieben werden mit Vorliebe bei der Gruppe von Menschen mit funktionellen Störungen des Nervensystems, bei Neurotikern, Psychopathen, Hysterikerinnen und vegetativ Stigmatisierten. (Nonne, von Brunn, Bunke, Pacifico, Tolstonchova, Jacobson). Auch bei Iselins Fällen handelt es sich um Neurotikerinnen und Hysterikerinnen. Die schlechte Verträglichkeit erstreckt sich auf alle Eingriffe, die den Duralsack eröffnen, auch auf die Lumbalanaesthesia und die Myelographie (Krayenbühl, Borsinger). Die In-

dikationsstellung zur Lumbalpunktion soll vielleicht bei den funktionell Nervengestörten etwas strenger sein. Dies dürfte einem vor Unannehmlichkeiten mit diesen Leuten, die die Lumbalpunktion dann für irgendwelche Beschwerden verantwortlich machen wollen, bewahren.

Es wird auf die in der Literatur meist vertretene Theorie der „Stichlochdrainage“ (unvollständige Liquorfistel) eingegangen, die die postpunktionellen Störungen (Schwindel, Kopischmerz, Meningismus und Erbrechen) folgendermaßen zu erklären sucht: Bei jeder Lumbalpunktion entsteht eine Kommunikation zwischen Epidural- und Subduralraum, die einige Tage lang offen bleiben kann. Durch dieses „Duraloch“ sickert der Liquor ungehindert ab bis zur Verklebung der Ränder, wodurch im Liquorsystem eine Hypotonie entsteht, die für die bekannten Beschwerden verantwortlich gemacht wird (Baruch, Ingvar Sven, Thieme, Hosemann, Foerster, Bunke, Nador Nikitis, Sharpe). Eine weitere Beobachtung Iselins spricht für die Stichlochdrainage. Bei Entfernung einer anlässlich der Lumbalpunktion abgebrochenen Punktionsnadel wurde ein in der Tiefe mit Flüssigkeit durchtränktes Gewebe festgestellt. Mit Farbstoffversuchen konnte der Liquorabfluß durch den Stichkanal ebenfalls bewiesen werden (Baruch, Strecker). Die Drainage fördernden Elemente sind negativer Druck im Epiduralraum (Sharpe), Verwendung von dicken Nadeln (Greeve, Bunke und Foerster). Es soll daher mit möglichst dünnen Nadeln punktiert werden. Nach der Punktion wird dringend Horizontallage empfohlen, damit der hydrostatische Druck der Liquorsäule sich auf das Duraloch möglichst wenig auswirken kann (Thieme).

Anatomisch finden wir bei verstärktem Abfluß von Liquor (Liquordrainage, wiederholte Lumbal- und Occipitalpunktionen) im Gehirn verstärkten Blutandrang und Mikrohaemorrhagien sowie Degenerationen von Ganglienzellen (Dei Poli und Nakamura).

LITERATUR - VERZEICHNIS

- Baruch* Ztr. bl. f. Chir. 1920, S. 341: Zur Ursache unangenehmer Nebenerscheinungen nach Lumbalanaesthesia.
- Borsinger* Diss. 1945 Zürich: Lipiodolschädigung nach Myelographie.
- Brunn, von* Die Lumbalanaesthesia, 1922, S. 138.
- Bungart* Ztr. bl. f. Chir. Nr. 49, 1921, S. 7., Nacherscheinungen nach Lumbalpunktion.
- Bunke* Handbuch der Neurologie, 7. Bd., 2. Teil, 1936, Nacherscheinungen nach Lumbalpunktion.
Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1922, Nr. 27, S. 200: Beschwerden nach Lumbalpunktion.
- Cristoffel* Schw. Med. Wo. schr. 1944, S. 341: Geschichte der Liquorforschung.
- Danis* Ztr. bl. f. Chir. 1924, S. 2851: Stichlochdrainage bei Lumbalpunktion.
Ztr. org. f. d. ges. Chir. 1925, S. 13: Behandlung der Spätfolgen nach Lumbalpunktion.
- Ehrenwald* Med. Kl. 1929, S. 1126 - 1130: Beschwerden nach Lumbalpunktion.
Der Chirurg 1931, S. 276: Komplikationen nach Lumbalpunktion.
- Greeve* Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1926, Bd. 44, S. 194: Verhinderung der Kopfschmerzen nach Lumbalpunktion.
- Hadenfeldt* Der Chirurg, 1930, S. 950, Begleiterscheinungen nach Lumbalpunktion.
- Hellendall* Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych., 1931, Bd. 60, S. 354: Psychose nach Lumbalpunktion.
- Jacobson* Ztr. org. f. d. ges. Chir., S. 465. 1933, Meningismus nach Lumbalpunktion.
- Iselin* 2 unveröffentlichte Gutachten (Artefakte nach Lumbalpunktion)
- Kauffmann* Handbuch der Unfallmedizin, 4. Aufl. 1. Bd., S. 457: Verletzungen der Rückenmarkshäute.
- Krayenbühl* Zt. schr. f. Unf. med. u. Ber. krankh. 1940, Nr. 3.: Lipiodolschädigung bei Myelographie.

- Krause* Chir. des Gehirns und Rückenmarks, 1911. S. 111.
Spez. Chir. der Hirnkrankh. 1. Bd. S. 106: Lumbaldrainage.
- Küttner* Berliner. Kl. Wo. schr. 1908 Nr. 12—Nr. 14: Beiträge zur Chir. des Gehirns und Rückenmarks.
- Kutzinsky* Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1921, S. 581: Liquorrhœ und geistige Arbeit.
- Landelius* Ztr. bl. f. Chir. 1940, Bd. 73. S. 1643, Technik der Lumbalpunktion.
- Leonza* Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1931, Bd. 60, S. 574: Vegetatives Nervensystem und Lumbalpunktion.
- Nador-Nikitis* Der Chirurg, 1936, S. 644, Liquordauerausscheidung, Histopathologie des Zentralnervensystems.
- Nakamura* Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych.: Über die Histopathologie des Zentralnervensystems bei Dauerausscheidung des Liquors.
- Palscö* Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1930, Bd. 54 S. 752: Beseitigung des Meningismus nach Lumbalpunktion.
- Pacifico* Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych., 1944, Bd. 69 S. 615: Vegetatives Nervensystem und Lumbalpunktion.
- Perkel* Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1930, Bd. 54, S. 792: Suboccipitalpunktion.
- Poli, dei* Ztr. bl. f. Neurochir. Hirnveränderungen bei Liquordrainage-1942, S. 263.
- Planeth* Diss. Münster, 1934: Schädigungen nach Lumbalinjektion.
- Sharpe* Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1935, Bd. 76, S. 618: The relation of negative pressure in the epidural space to post-puncture headache.
- Schmidt* Mon. schr. f. Ohrenheilk. 1942, S. 299: Über den Einfluß der Liquorentnahme auf die Vestibularisprüfung.
- Targowla und Lamache* Ztr. bl. f. d. ges. Neurol. u. Psych., Bd. 52, S. 190: Intoleranz bei der Lumbalpunktion.
- Thiem* Handbuch der Unfallerkankungen, Bd. 2, S. 445: Die Lumbalpunktion.
- Thieme* Der Nervenarzt, 1942, S. 217: Die Bedeutung des verminderten Liquordrucks in der Klinik.
- Villa, da* Ztr. org. f. d. ges. Chir. 1924, S. 204. Folgen der Lumbalpunktion.
- Weigeldt* Studien zur Pathologie und Physiologie des Liquors.

Curriculum vitae.

Geboren am 1. März 1920 in St. Gallenkappel (St. G.).
Besuchte daselbst die Primarschule. Gymnasium in
Disentis und Engelberg. Maturität 1940 nach Typus A
in Engelberg. Vorklinische Semester in Freiburg i. Ue.
Klinisches Studium in Zürich und Basel. Staatsexamen
Herbst 1946 in Basel.

